

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-331164

(P2001-331164A)

(43)公開日 平成13年11月30日(2001.11.30)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 0 9 G 5/06		C 0 9 G 5/06	5 B 0 5 7
G 0 6 F 3/00	6 5 1	C 0 6 F 3/00	6 5 1 A 5 B 0 6 9
	3 1 0		3 1 0 A 5 C 0 7 7
G 0 6 T 1/00	5 1 0	G 0 6 T 1/00	5 1 0 5 C 0 7 9
G 0 9 G 5/36		G 0 9 G 5/36	5 2 0 C 5 C 0 8 2

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 21 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-151818(P2000-151818)

(22)出願日 平成12年5月23日(2000.5.23)

(71)出願人 500232787

特別認可法人 情報処理振興事業協会
東京都文京区本駒込二丁目28番8号

(71)出願人 500232765

株式会社 みのりの里
大阪府羽曳野市軽里1丁目144番地

(71)出願人 500232743

株式会社 アクタプランニングネットワー
ク
京都市中京区柳馬場通三条上る油屋町100
番地 ロートレック中京802号

(74)代理人 100089233

弁理士 吉田 茂明 (外2名)

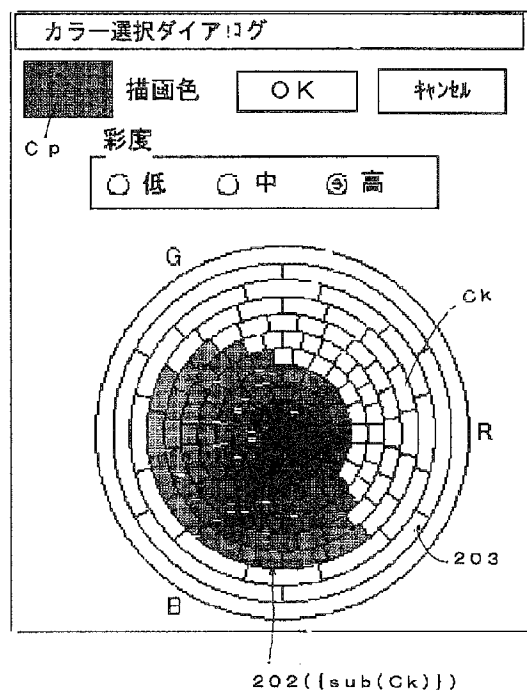
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 視覚障害者を考慮した処理が可能な画像処理装置、記憶媒体、オブジェクトの画像診断方法およびデジタルカラーチャートファイル

(57)【要約】

【課題】 視覚障害者にも視認容易なオブジェクトの配色を決定または検証する。

【解決手段】 オブジェクトの作成に使用される基準色を指定すると、その基準色に対する選択可能色のサブセット202の範囲だけがカラーパレットCPに表示される。クリエイタは、このサブセット202に含まれる複数のカラーの中からひとつのカラーを選択して描画色CPとする。サブセット202は、基準色に対して視覚障害者が視認容易であるような各カラーをあらかじめ判定して定めている。視覚障害者の視認性を確保しつつ、有彩色の範囲で配色を定めることができるため、オブジェクトにおける配色の表現性も高い。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 視覚障害を考慮してオブジェクトの画像の作成を支援する画像処理装置であって、
所定のカラーセットのうち、特定の種類の視覚障害下で相互識別が容易なカラーの組合せ規則を保持するカラー組合せ規則保持手段と、
前記カラーセットのうち、指定された基準色に対して相互識別が容易なカラーからなるサブセットを前記カラー組合せ規則を参照することにより特定し、前記サブセットの各カラーをカラーモニタ上に表示させるカラー選択表示制御手段と、
操作者によって前記サブセット中から選択されたカラーを描画色として使用可能に特定する手段と、を備えることを特徴とする、視覚障害者を考慮した処理が可能な画像処理装置。

【請求項2】 請求項1に記載の装置において、
前記サブセットが、前記基準色に対して所定の閾値以上の明度差を有する複数のカラーによって構成されていることを特徴とする、視覚障害者を考慮した処理が可能な画像処理装置。

【請求項3】 視覚障害を考慮してオブジェクトの画像変換が可能な画像処理装置であって、
各カラーが、特定の種類の視覚障害下ではどのようなカラーとして視認されるかについての関係を規定した変換規則を保持する変換規則保持手段と、
オブジェクトの画像の各カラーを前記変換規則によって変換し、変換後のカラーを使用して前記画像をカラーモニタ上に表示させる表示制御手段と、を備え、
前記オブジェクトが前記視覚障害下においてどのようなカラー状態で視認されるかを確認可能であることを特徴とする、視覚障害者を考慮した処理が可能な画像処理装置。

【請求項4】 請求項3に記載の装置において、さらに、
前記変換に際して、前記オブジェクトの画像にぼかしを与えて前記カラーモニタに表示させるぼかし処理手段、をさらに備えることを特徴とする、視覚障害者を考慮した処理が可能な画像処理装置。

【請求項5】 視覚障害を考慮したオブジェクトの画像変換が可能な画像処理装置であって、
各カラーが、特定の種類の視覚障害下ではどのようなカラーとして視認されるかについての変換の逆変換に相当する規則を逆変換規則として保持する逆変換規則保持手段と、
オブジェクトの画像を、前記逆変換規則に基づいて逆変換する逆変換手段と、を備えることを特徴とする、視覚障害者を考慮した処理が可能な画像処理装置。

【請求項6】 請求項1ないし請求項5のいずれかに記載の装置において、
前記特定の種類の視覚障害として白内障が対象とされて

いることを特徴とする、視覚障害者を考慮した処理が可能な画像処理装置。

【請求項7】 請求項1ないし請求項6のいずれかに記載の装置において、
前記カラーモニタにパターン画像を表示させるパターン画像表示制御手段と、
前記パターン画像を視認しつつ操作された操作手段からの入力に応答して、前記カラーモニタの表示特性を調整する表示特性調整手段と、を備えることを特徴とする、視覚障害者を考慮した処理が可能な画像処理装置。

【請求項8】 請求項1ないし請求項7のいずれかに記載の装置であって、
前記オブジェクトは、ネットワーク上で提供されるべきビジュアルコンテンツであることを特徴とする、視覚障害者を考慮した処理が可能な画像処理装置。

【請求項9】 請求項1ないし請求項7のいずれかに記載の装置であって、
前記オブジェクトは、工業的製造物のカラーモデルであることを特徴とする、視覚障害者を考慮した処理が可能な画像処理装置。

【請求項10】 請求項1ないし請求項7のいずれかに記載の装置であって、
前記オブジェクトがDTPに係る印刷物であることを特徴とする、視覚障害者を考慮した処理が可能な画像処理装置。

【請求項11】 請求項1ないし請求項7のいずれかに記載の装置であって、
前記オブジェクトが動画であることを特徴とする、視覚障害者を考慮した処理が可能な画像処理装置。

【請求項12】 請求項1ないし請求項7のいずれかに記載の装置であって、
前記オブジェクトが、放送に含まれるコンテンツであることを特徴とする、視覚障害者を考慮した処理が可能な画像処理装置。

【請求項13】 コンピュータにインストールされることによって、前記コンピュータを、請求項1ないし請求項12のいずれかに記載の装置として動作させるためのプログラムを記憶していることを特徴とする記憶媒体。

【請求項14】 請求項13に記載の記憶媒体であって、
前記プログラムが、所定の画像処理ソフトのプラグインソフトとして構成されていることを特徴とする記憶媒体。

【請求項15】 ネットワーク経由でオブジェクトの配色の診断を行う方法であって、
各カラーが、特定の種類の視覚障害下ではどのようなカラーとして視認されるかについての関係を規定した変換規則を保持するステップと、
ネットワーク経由でオブジェクトの画像を取り込む取り込みステップと、

前記オブジェクトの画像の各カラーを前記変換規則によって変換し、変換後のカラーを使用して前記オブジェクトの画像をカラーモニタ上に表示させるステップと、前記カラーモニタの表示状態から、前記オブジェクトが前記特定の種類の視覚障害下で視認が容易か否かを判定して判定結果を得る判定ステップと、前記オブジェクトの画像の提供者に前記判定結果を通知する通知ステップと、備えることを特徴とする、視覚障害者を考慮したオブジェクトの画像診断方法。

【請求項16】 請求項15の方法において、さらに、前記判定結果が、前記特定の種類の視覚障害下で視認困難であるとの結論を含む場合に、前記オブジェクトの画像を前記特定の種類の視覚障害下で視認容易な画像へと加工し、加工後の画像を前記前記オブジェクトの画像の提供者に返信するステップ、を備えることを特徴とする視覚障害者を考慮したオブジェクトの画像診断方法。

【請求項17】 請求項16の方法において、さらに、前記判定結果が、前記特定の種類の視覚障害下で視認容易であるとの結論を含む場合に、前記オブジェクトに対して所定の認証情報を与えるステップ、を備えることを特徴とする視覚障害者を考慮したオブジェクトの画像診断方法。

【請求項18】 請求項15ないし請求項17のいずれかに記載の方法において、前記特定の種類の視覚障害として白内障が対象とされていることを特徴とする、視覚障害者を考慮したオブジェクトの画像診断方法。

【請求項19】 カラー配列のデジタル情報を含むカラーチャートファイルであって、コンピュータに読込まれることにより、特定の種類の視覚障害下で相互識別が容易なカラーの組合せを、カラー領域の対応関係の配列としてカラーモニタ上に配列表示させることを特徴とする、デジタルカラーチャートファイル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、白内障などの視覚障害を有する人にも視認しやすい配色を持ったオブジェクトの作成や検証を行うことが可能であって、福祉社会や高齢化社会におけるバリアフリーの要請に答えることができる新規な技術に関する。

【0002】

【発明の背景】コンピュータネットワーク技術の発達によって、多くの人がホームページなどから情報を得る時代となっている。したがって、コンピュータ上で表現されるビジュアルコンテンツは、健常者だけでなく視覚障害者にとっても視認しやすく構成され、福祉社会や高齢化社会の要請に答えることが望まれる。また、工業製品などの工業的製造物の操作パネルや外観の配色を決定するにあたって、視覚障害者による視認性を考慮するこ

とが必要になってくる。

【0003】特に、種々の視覚障害のうち、老人性白内障などは加齢に伴って多くの人が経験する視覚障害であり、高齢化社会の到来に伴って、そのような視覚障害者への配慮は特殊な事情ではなくなりつつある。

【0004】

【従来の技術とその問題点】ところが、ネットワーク上のビジュアルコンテンツや空間的な工業的製造物（この明細書では「オブジェクト」と総称する。詳細定義は後記）の配色を決定する従来の技術では、視覚障害者を考慮したモードとして、ごく少数のモノクロ階調色を使用してモノクロ画像を生成するだけのモードが準備されているにすぎない。このため、視覚障害者は、視認しにくい健常者用のオブジェクトを我慢して見るか、逆に、表現性が乏しいオブジェクト画像で我慢するしかないというのが現状である。

【0005】

【発明の目的】この発明は、従来技術における上記の問題の克服を意図しており、豊かなカラー表現性を極力生かしつつ、視覚障害者にとって視認しやすいオブジェクトの画像を得るために有用な技術を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、請求項1の発明は、視覚障害を考慮してオブジェクトの画像の作成を支援する画像処理装置であって、所定のカラーセットのうち、特定の種類の視覚障害下で相互識別が容易なカラーの組合せ規則を保持するカラー組合せ規則保持手段と、前記カラーセットのうち、指定された基準色に対して相互識別が容易なカラーからなるサブセットを前記カラー組合せ規則を参照することにより特定し、前記サブセットの各カラーをカラーモニタ上に表示させるカラー選択表示制御手段と、操作者によって前記サブセット中から選択されたカラーを描画色として使用可能に特定する手段と備えることを特徴とする。

【0007】また請求項2の発明では、請求項1に記載の装置において、前記サブセットが、前記基準色に対して所定の閾値以上の明度差を有する複数のカラーによって構成されていることを特徴とする。

【0008】請求項3の発明は、視覚障害を考慮してオブジェクトの画像変換が可能な画像処理装置であって、各カラーが、特定の種類の視覚障害下ではどのようなカラーとして視認されるかについての関係を規定した変換規則を保持する変換規則保持手段と、オブジェクトの画像の各カラーを前記変換規則によって変換し、変換後のカラーを使用して前記画像をカラーモニタ上に表示させる表示制御手段と、を備え、前記オブジェクトが前記視覚障害下においてどのようなカラー状態で視認されるかを確認可能であることを特徴とする。

【0009】請求項4の発明は、請求項3に記載の装置

において、さらに、前記変換に際して、前記オブジェクトの画像にぼかしを与えて前記カラーモニタに表示させるぼかし処理手段をさらに備えることを特徴とする。

【0010】請求項5の発明は、視覚障害を考慮したオブジェクトの画像変換が可能な画像処理装置であって、各カラーが、特定の種類の視覚障害下ではどのようなカラーとして視認されるかについての変換の逆変換に相当する規則を逆変換規則として保持する逆変換規則保持手段と、オブジェクトの画像を、前記逆変換規則に基づいて逆変換する逆変換手段と、を備えることを特徴とする。

【0011】請求項6の発明は、請求項1ないし請求項5のいずれかに記載の装置において、前記特定の種類の視覚障害として白内障が対象とされていることを特徴とする。

【0012】請求項7の発明は、請求項1ないし請求項6のいずれかに記載の装置において、前記カラーモニタにパターン画像を表示させるパターン画像表示制御手段と、前記パターン画像を視認しつつ操作された操作手段からの入力にตอบสนองして、前記カラーモニタの表示特性を調整する表示特性調整手段とを備えることを特徴とする。

【0013】請求項8の発明は、請求項1ないし請求項7のいずれかに記載の装置であって、前記オブジェクトは、ネットワーク上で提供されるべきビジュアルコンテンツであることを特徴とする。

【0014】請求項9の方法は、請求項1ないし請求項7のいずれかに記載の装置であって、前記オブジェクトは、工業的製造物のカラーモデルであることを特徴とする。

【0015】請求項10の発明は、請求項1ないし請求項7のいずれかに記載の装置であって、前記オブジェクトがDTPに係る印刷物であることを特徴とする。

【0016】請求項11の発明は、請求項1ないし請求項7のいずれかに記載の装置であって、前記オブジェクトが動画であることを特徴とする。

【0017】請求項12の本件発明は、請求項1ないし請求項7のいずれかに記載の装置であって、前記オブジェクトが放送に含まれるコンテンツであることを特徴とする。

【0018】請求項13の発明は、コンピュータにインストールされることによって、前記コンピュータを、請求項1ないし請求項12のいずれかに記載の装置として動作させるためのプログラムを記憶していることを特徴とする記憶媒体である。

【0019】請求項14の発明は、請求項13に記載の記憶媒体であって、前記プログラムが、所定の画像処理ソフトのプラグインソフトとして構成されていることを特徴とする。

【0020】請求項15の発明は、ネットワーク経由で

オブジェクトの配色の診断を行う方法であって、各カラーが、特定の種類の視覚障害下ではどのようなカラーとして視認されるかについての関係を規定した変換規則を保持するステップと、ネットワーク経由でオブジェクトの画像を取り込む取り込みステップと、前記オブジェクトの画像の各カラーを前記変換規則によって変換し、変換後のカラーを使用して前記オブジェクトの画像をカラーモニタ上に表示させるステップと、前記カラーモニタの表示状態から、前記オブジェクトが前記特定の種類の視覚障害下で視認が容易か否かを判定して判定結果を得る判定ステップと、前記オブジェクトの画像の提供者に前記判定結果を通知する通知ステップと備えることを特徴とする。

【0021】請求項16の発明は、請求項15の方法において、さらに、前記判定結果が、前記特定の種類の視覚障害下で視認困難であるとの結論を含む場合に、前記オブジェクトの画像を前記特定の種類の視覚障害下で視認可能な画像へと加工し、加工後の画像を前記前記オブジェクトの画像の提供者に返信するステップを備えることを特徴とする。

【0022】請求項17の発明は、請求項16の方法において、さらに、前記判定結果が、前記特定の種類の視覚障害下で視認容易であるとの結論を含む場合に、前記オブジェクトに対して所定の認証情報を与えるステップを備えることを特徴とする。

【0023】請求項18の発明は、請求項15ないし請求項17のいずれかに記載の方法において、前記特定の種類の視覚障害として白内障が対象とされていることを特徴とする。

【0024】請求項19の発明は、カラー配列のデジタル情報を含むカラーチャートファイルであって、コンピュータに読込まれることにより、特定の種類の視覚障害下で相互識別が容易なカラーの組合せを、カラー領域の対応関係の配列としてカラーモニタ上に配列表示させることを特徴とする。

【0025】

【用語の定義】この明細書において「オブジェクト」とは、デジタル画像、アナログ画像、工業的製造物や自然物などの物理的物体、DTP (Desktop Publishing) における印刷物、動画、放送コンテンツなど、画像情報を含む各種の対象物を含む用語である。

【0026】

【発明の実施の形態】<システム構成>図1はこの発明の実施形態の画像処理装置として機能するコンピュータ1を含んだネットワークシステムNWの概略構成図である。コンピュータ1の本体2は、MPUなどの演算装置と、半導体メモリやハードディスクなどの記憶装置とを含んでおり、後述するような各機能を実現するソフトウェアがあらかじめCD-ROMやDVDなどの可搬性記憶媒体7から読み取られてインストールされている。

【0027】コンピュータ本体2には、カラーのカラーモニタ（ディスプレイ）3や、キーボード4、マウス5、カラープリンタ6などが接続されている。このコンピュータ1は、この発明の特徴に関連して2つの機能がある。

【0028】第1の機能は、視覚障害者が視認容易なオブジェクトの画像作成を支援する機能である。

【0029】第2の機能は、他のコンピュータで作成されたホームページの配色や、工業製品の操作パネルや外観についてのカラーモデルの配色などが、視覚障害者に適切な配色となっているか否かを診断する機能である。この診断結果は当該オブジェクトの作成者に通知されるが、そのオブジェクトが、視覚障害者を考慮したバリアフリーのオブジェクトであるという認証を与えることもできる。

【0030】これらの詳細はいずれも後述するが、以下ではこのコンピュータ1を便宜上、「サービス側コンピュータ」と呼ぶ。

【0031】このサービス側コンピュータ1はサーバ11に接続されている。サーバ11はネットワーク10の構成要素となっており、ネットワーク10の他のサーバ12、13には、それぞれコンピュータ20、30が接続されている。これらのコンピュータ20、30のうち、一方のコンピュータ20は、サービス側コンピュータ10で作成されてサーバ11に登録されているホームページを閲覧するコンピュータ（以下「ユーザ側コンピュータ」として想定されている。また、他方のコンピュータ30は、このコンピュータ30の利用者側で作成したオブジェクトの画像をネットワーク経由でサービス側コンピュータ1に転送し、サービス側コンピュータ1においてそのオブジェクトの画像の診断および認証を受けるコンピュータ（以下「クライアント側コンピュータ」として想定されている。

【0032】なお、図示の便宜上、図1には3台のコンピュータ1、20、30のみが示されているが、ネットワーク10を介して多数のコンピュータを結合することができる。ネットワーク10はLANまたはWANであってもよく、インターネットであってもよい。

【0033】＜機能の概略＞図2は、サービス側コンピュータ1の画像処理機能を示す機能図である。コンピュータ1には画像処理ソフト本体（たとえば Photo Shop（商標））100がインストールされている。この画像処理ソフト本体100のプラグインツールとして、この発明の実施形態としての白内障対応ソフト110が組み込まれる。また、デジタル認証ソフト120は、デジタル認証発行手段121を実現するソフトであって、やはり画像処理ソフト本体100にプラグインされることができる。ただし、このデジタル認証ソフト120は、サーバ11およびコンピュータ1の管理者が、後述する所定の資格を有する者である場合のみ、コンピュータ1に

提供されるようにすることもできる。

【0034】このうち、白内障対応ソフト110は、以下の手段を実現する。なお、ここではホームページの画像などウェブ上のビジュアルコンテンツを対象として説明するが、一般には工業製品などの物理的物体の3次元ないし2次元のカラーモデルの画像（たとえば機器の操作パネルの配色や外観の配色）などを含めて、種々のオブジェクトの画像を扱うことができる。

【0035】(1) カラー選択表示制御手段111aおよびカラー付与手段111b
ビジュアルコンテンツを作成するにあたっては、カラーパレットに複数のカラーCi（ $i = 1 \sim N$ ：ただし $N > 3$ ：図13参照）からなるN色のカラーセット{C}を表示させる。そして、そのうちのひとつのカラーを背景色などの基準色Ckとしてクリエータが指定したときに、残る（ $N - 1$ ）色のうちその基準色Ckに対して白内障の人が視認容易なMk個のカラー（ただし、 $Mk < (N - 1)$ ）からなるサブセット{sub（Ck）}（図14参照）のみを表示して、その中からのみ次のカラーの選択を可能とする手段である。サブセット{sub（Ck）}は、基準色Ckが何かによって異なるものであって、カラー組合せ規則を具体化した選択規則テーブル112としてあらかじめ定められており、コンピュータ1内にデータとして格納される。選択されたカラーは、カラー付与手段111bによって、ビジュアルコンテンツの指定領域（クリエータが指定した領域）に付与される。

【0036】(2) カラー順変換手段113
健常者を対象として通常のカラーの組合せで作成されたビジュアルコンテンツが、白内障の人が視認するとどのように見えるかをシミュレートするソフトである。この目的のためにカラー変換規則114があらかじめ決定されて、コンピュータ1内に格納されている。なお、下記の「カラー逆変換規則」と区別するために、このカラー変換規則114を「カラー順変換規則」ないしは「順変換規則」とも呼ぶ。

【0037】(3) カラー逆変換手段115
これは、逆に、「白内障の人にこのように見えて欲しい」という配色を健常者の目で見たカラー画像で作成し、白内障の人がそのようなカラー画像として視認するためには、実際にはどのような配色のデジタル画像にすればよいかを決定するための機能である。後に詳述するように、このときには上記の順変換に対して逆変換の関係にあるような規則（以下「カラー逆変換規則」ないしは「逆変換規則」）116を利用する。

【0038】このカラー逆変換規則116はあらかじめ特定されてコンピュータ1内に格納されていてもよく、カラー順変換規則114の逆変換として逆変換規則116を生成してもよい（逆に、逆変換規則116を保持しておき、その逆変換として順変換規則114を生成して

もよい)。

【0039】(4)パターン画像の表示制御手段117
上記の各手段を正確に実行して視認するためには、カラーモニタ3(図1)のカラー調整をしておくことが好ましい。このため、後述するような複数の無彩色のパターン画像(図19参照)をモニタ3上に表示させ、クリエータが暗色側と明色側とでほぼ同等の視認条件が得られるように、モニタ3の輝度およびコントラストの調整を行う。その際にパターン画像を表示させるのが、パターン画像の表示制御手段117であり、コンピュータ1に組み込まれているモニタ調整回路1mに指令を与えてモニタ3の表示特性の調整を行う。

【0040】(5)画像加工手段130

また、白内障対応ソフト110は、画像加工手段130として、輪郭強調手段131やぼかし処理手段132などを有しており、これらの手段も適宜に利用可能となっている。

【0041】画像処理ソフト本体100もまた、輪郭強調メニューやぼかし処理メニューを標準で持っているが、これらは輪郭強調やぼかしの程度についてのパラメータ値を複数の値の中から選択するようになっている。これに対して、この白内障対応ソフト110内のぼかし処理手段132は、平均的な白内障の場合にはどの程度に画像がぼやけて視認されるかについての情報に応じて、あらかじめ「ぼかし」の程度のパラメータ値USV(図示せず)を1つの値に固定的に設定している。また、この白内障対応ソフト110内の輪郭強調手段131も同様に、健常者向けに作成されたオブジェクトの画像につき、どの程度の輪郭強調を行えば平均的な白内障の人が視認しやすくなるかについての情報に応じて、あらかじめ輪郭強調の程度のパラメータ値SPV(図示せず)を1つの値に固定的に設定している。

【0042】このようにしておくことによって、これらの画像加工のパラメータ値USV、SPVの選択に迷うことなく、視覚障害者のための画像処理を行うことができる。

【0043】<基礎データの準備プロセス>これらのうち、カラーの選択・順変換・逆変換の各機能や、視覚障害者向けに特定のパラメータ値に固定された画像加工機能など(以下、これらを「視覚障害対応機能」と総称)を実現するためには、健常者向けに選択されたカラーの組が、白内障の人にはそれぞれどのように視認されるかという規則をあらかじめ特定しておく必要がある。

【0044】ところが、白内障の人であってもその症状の程度は区々であり、カラー観察結果に主観も入り易いため、個々の白内障の人による個別テストでは客観性が低くなる。そこで、平均的な白内障の症状を擬似的に実現する白内障疑似体験フィルタを使用してこれらの視覚障害対応機能のための基礎データを収集する。

【0045】このような白内障疑似体験フィルタは、た

とえば特開平11-119638号に開示されているように公知であり、図3および図4はこのようなフィルタを使用して基礎データを収集するプロセスの例を示している。

【0046】まず、図3に示すようにカラーモニタ51を準備し、そのモニタ51の画面の左半分をビデオカメラ53によって撮像する状態に設定する。コンピュータ52は、モニタ51の画面の左半分に異なるカラーの単位パターン61a、62aのペアから構成されるカラーパターンP1を表示させるようなカラー信号を生成する。このうち単位パターン61aでは、第1カラーC0iの背景中に第2カラーC0jの文字が描かれており、他方の単位パターン62aでは、第2カラーC0jの背景中に第1カラーC0iの文字が描かれている。これらの文字の大きさは、たとえばウェブ上のコンテンツの作成や診断を想定する場合は、ホームページで多用される10ポイントから14ポイント程度のサイズとすることが好ましい。また、ビデオカメラ53によるこのカラーパターンP1の撮像出力を、カラーパターンP1m(=61b、62b)としてモニタ51の画面の右半分に表示させる。実際には画面の左半分の画像信号と右半分の画像信号はモニタ51への画像信号の各走査線の画像信号として組合わされるが、図3ではこれらを概念的に区別して、画面の右半分の表示画像の画像信号の流れを破線で示している。

【0047】このような構成とすると、モニタ51の画面には、カラーパターンP1とこれに対応するカラーパターンP1mとが並列表示される。このカラーパターンP1mにおいては、元のカラーパターンP1におけるカラーC0i、C0jが、カラーCi、Cjとして表示される。これは、ビデオカメラ53の撮像特性などの影響による。そして、カラーパターンP1mにおけるカラーCi、CjのBGR成分値(または他の表色系での成分値)が、コンピュータ52のカラー成分分析機能を使用して特定される。なお、カラーCi、Cjの成分値は、測色計などを使用してモニタ51の画面のカラーの成分値を数値的に特定してもよい。

【0048】その後、図4のように、ビデオカメラ53の撮像レンズの前に白内障疑似体験フィルタ50を置く。すると、モニタ51の左半分は元のカラーパターンP1と同じままで、右半分にはカラーパターンP2(61c、62c)が表示される。内障疑似体験フィルタ50の影響によって、このカラーパターンP2中の第1カラーCaiおよび第2カラーCajは、それぞれ図3のカラーパターンP1m中の第1カラーCiおよび第2カラーCjからずれたカラーとなっている。図3のカラーパターンP1mに含まれるカラーCi、Cjを白内障の人が視認した場合にどのようなカラーCai、Cajに見えるかを、このカラーパターンP2によって確かめることができる。ビデオカメラ53の撮像特性などはカラーパターンP1

m、P2に共通となっているため、このカラーパターンP1m、P2の相互関係においては、撮像系や信号処理系に固有の特性の影響は補償済である。

【0049】そして、データ収集者（健常者）がモニタ51の画面上でカラーパターンP2を視認し、第1カラーCai中の第2カラーCajの文字が認識しにくいと感じられたり、第2カラーCaj中の第1カラーCaiの文字が認識しにくいと感じられる場合には、カラーパターンP1mを構成する第1カラーCiと第2カラーCjとは、白内障の人向けのビジュアルコンテンツには使用しない方がよいペアであり、色差が認識しやすいと感じられる場合には、この第1カラーCiと第2カラーCjのペアは白内障の人向けのビジュアルコンテンツに使用できるペアであることがわかる。

【0050】このため、第1カラーCiを固定し、第2カラーCjを残し(N-1)個のカラーの中で種々に変化させて、同様の判定を行っていくと、第1カラーCiを基準色として指定したときに、その基準色と組み合わせでどのようなカラーが使用可能であるかを知ることができる。そして、そのような識別可能なカラーの集合によって、第1カラー（基準色）Ciに対するカラーのサブセットが特定される。カラーCi以外のカラーを基準色とした場合も同様の方法でサブセットを特定できる。なお、カラーCi、Cjを種々変更するプロセスは、実際にはこれらのカラーCi、Cjの基礎になるカラーC0i、C0jを種々変更することによって達成される。

【0051】図5は、RGBカラーサークル（彩度一定）中に分布させたN個のカラーからなるカラーセットにつき、図3および図4の方法でそれぞれのカラーについてのサブセットを求める状況を示す図である。このサークルの中心側が低明度領域であり、外周側が高明度側であって、中心まわりの角度が色相を示している。ただし、色相によって明度のスケールが異なるため、サークルの中心から等距離にあるカラーポイントがすべて同じ明度を持つわけではない。また、簡単化のため、カラーセットとしては13個のカラーポイントだけを記載している。

【0052】たとえば第1カラー（基準色）Ciとして図5のカラー71を採用したとき、残りのカラー72、73、74、75…をそれぞれ個別に第2のカラーCjとしてテストを行い、これらのカラー72、73、74、75…の中で白内障の人が基準色71との識別が容易なカラーを特定して、基準色71に対するサブセットを特定する。また、カラー72、73、74、75…をそれぞれ基準色として個別に採用した場合についても、同様のテストを行ってゆく。その結果として、図6に示すようなテーブルが完成する。ただし、C1、C2、C3、…CNは、元のカラーセットに含まれるそれぞれのカラーを示す。

【0053】この発明の発明者が、このようにして実際

にカラーテストを行った結果、以下のような事実が判明した。

【0054】(1) 基準色との識別性は、基準色との間の色相差にはあまり依存せず、基準色との識別が容易か否かの主因子は、そのカラーと基準色との明度差にある。平均的な程度の白内障の場合、その明度差 ΔL の閾値Thは、Lab表色系においてたとえばTh=30程度と判断することができる。

【0055】(2) どの程度の明度差があれば2つの色を相互に識別容易かという限界値（閾値）の色相への依存性は比較的小さく、この限界値をほぼ一定値で近似することができる。

【0056】このような結果に基づいて、この実施形態の装置では、図6に相当する規則をテーブル化して図2の選択規則テーブル112として保持している。元のN個のカラーが健常者にとって相互識別可能である組合せである場合、各基準色に対して白内障の人が識別可能なカラーのサブセットに含まれるカラー数は、ほとんど（またはすべて）の基準色に対して(N-1)個よりかなり少ないカラーからなっている。

【0057】ただし、上述したようにカラー識別の主因子は明度差であり、その閾値Thは色相にあまり大きくは依存しないため、カラーの組合せ規則は、テーブル形式ではなく、基準色が指定されたときに、他のカラーにつき基準色との明度差を演算手段によって算出し、基準色との明度差 ΔL が所定の閾値Th以上であるカラーの集合を、その基準色についてのサブセットとしてもよい。この場合には、それぞれのカラーの明度を求める明度演算手段と、それらの明度差 ΔL を演算する明度差演算手段と、その明度差 ΔL と閾値Thとを比較する比較手段とを、ソフト的に実現するような構成となる。

【0058】一方、図3および図4に示したシステムは上記の選択規則のようなカラーの相互識別性の判定だけでなく、各カラーが白内障の人にはどのように視認されるかという単色の変換規則およびその逆変換規則を特定するためにも使用できる。この場合には、図3のシステムにおいて図7のように単色のカラーC0iのみをモニタ51の画面の左半分に表示させ、右半分にはビデオカメラ53で撮像した結果のカラーCiを表示させる。この状態でのカラーCiのカラー成分値をコンピュータ52のカラー分析機能を用いて特定する。

【0059】その後、図8のように、ビデオカメラ53の撮像レンズの前に白内障疑似体験フィルタ50を置く。すると、図7のモニタ51の右半分に表示された単色カラーCiを白内障の人が視認した場合のカラーCaiが、図8の状態におけるモニタ51の右半分に表示される。そして、カラーCaiのRGB値を、コンピュータ52のカラー分析機能を用いて特定し、元のカラーCiとそれを白内障の人が見たカラーCaiとの変換関係(Ci: Cai)を得る。また、別の方法としては、それぞれ

のモニタ51の画面の色を測色計で測定することによって変換関係 ($C_i : Cai$) を特定してもよい。

【0060】このような作業を、所定のカラーセットに含まれるすべてのカラーをそれぞれ基準色としつつ行うことによって、この変換関係の組 $\{(C_i : Cai)\}$ 、(ただし、 $i = 1, 2, \dots, N$) としてのカラー対応規則を得る。このカラー対応規則によって図2における順変換規則114が得られる。また、カラーCai側から見た対応規則 $\{(Cai : C_i)\}$ として、逆変換規則116が得られる。

【0061】このようなカラー順変換規則114および逆変換規則116は、図9のように数値テーブルとして保持しておいてもよい。ただし、図9(a)は順変換用のテーブルであり、健常者が認識するカラーC_iをアドレスとするルックアップテーブルである。また、図9(b)は逆変換用のテーブルであり、視覚障害者が認識するカラーCaiをアドレスとするルックアップテーブルである。

【0062】なお、図9(b)において、カラーCaiの順序が $i = 1, 2, 3, \dots$ となっていないのは、たとえばRGBの成分の大きさ順にカラーを配列してテーブル化する場合、健常者が見たカラーの成分の大きさの順序と、視覚障害者が見たカラーの成分の大きさの順序とは、一般には同一ではないためである。ただし、カラーセット全体として見たとき、健常者が見るカラーのセット $\{C_i\}$ と視覚障害者が見るカラーのセット $\{Cai\}$

$$\begin{aligned} R_{ai} &= a_{11} \cdot R_i + a_{12} \cdot G_i + a_{13} \cdot B_i + d_1 \\ G_{ai} &= a_{21} \cdot R_i + a_{22} \cdot G_i + a_{23} \cdot B_i + d_2 \\ B_{ai} &= a_{31} \cdot R_i + a_{32} \cdot G_i + a_{33} \cdot B_i + d_3 \end{aligned}$$

【0070】における係数 ($a_{11} \sim a_{33}$ 、 $d_1 \sim d_3$) を特定できる。ただし、 $d_1 \sim d_3$ はオフセット成分である。

【0071】この発明の発明者の実測および計算によれば、順変換の各係数 ($a_{11} \sim a_{33}$ 、 $d_1 \sim d_3$) の概算値は数4の通りである。

【0072】

【数4】

$$\begin{aligned} a_{11} &= +1 \times 10^0 \\ a_{12} &= +7 \times 10^{-3} \\ a_{13} &= -1 \times 10^{-2} \\ a_{21} &= -8 \times 10^{-4} \\ a_{22} &= +1 \times 10^0 \\ a_{23} &= -1 \times 10^{-2} \\ a_{31} &= -1 \times 10^{-2} \\ a_{32} &= +4 \times 10^{-3} \\ a_{33} &= +1 \times 10^0 \\ d_1 &= +4 \times 10^0 \\ d_2 &= +4 \times 10^{-1} \\ d_3 &= -2 \times 10^0 \end{aligned}$$

とは、カラーの集合としては同じであること、またそれぞれの要素は1対1の対応関係にあることが、この発明の発明者によって確認されている(図10参照：ただし、図10中のそれぞれ四角はカラーを示す)。

【0063】このような1対1の対応規則があるため、これらの順変換規則114および逆変換規則116はテーブルで保持しておくのではなく、それらを順変換式および逆変換式という形で数式化しておくことが可能であり、この実施形態ではそのような変換式および逆変換式を使用する。

【0064】すなわち、カラーセット $\{C_i\}$ とカラーセット $\{Cai\}$ との数値的な関係につき重回帰分析を行うことによって、健常者が認識するカラーのRGB成分表示：

【0065】

【数1】

$$C_i = (R_i, G_i, B_i)$$

【0066】と、白内障の人が認識するカラーのRGB成分表示：

【0067】

【数2】

$$C_{ai} = (R_{ai}, G_{ai}, B_{ai})$$

【0068】との関係：

【0069】

【数3】

【0073】また、係数 ($a_{11} \sim a_{33}$) を成分とする行列Aと、($d_1 \sim d_3$) を成分とするベクトルDとを用いると、逆変換の式：

【0074】

【数5】

$$\begin{aligned}Ra &= t_{11} \cdot Rai + t_{12} \cdot Gai + t_{13} \cdot Bai + e_1 \\Ga &= t_{21} \cdot Rai + t_{22} \cdot Gai + t_{23} \cdot Bai + e_2 \\Ba &= t_{31} \cdot Rai + t_{32} \cdot Gai + t_{33} \cdot Bai + e_3\end{aligned}$$

【0075】における係数 ($t_{11} \sim t_{33}$ 、 $e_1 \sim e_3$) を、

【0076】

【数6】

$$r = A \cdot (-1)$$

$$i = -A \cdot (-1) \cdot D$$

ただし、

$A = (a_{ij})$ を成分とする 3×3 行列

$A \cdot (-1) = A$ の逆行列

$r = (t_{ij})$ を成分とする 3×3 行列

$i = (d_i)$ を成分とする 3次元ベクトル

$e = (e_i)$ を成分とする 3次元ベクトル

【0077】の関係から得ることができ、具体的な概算値としては数7のようになる。

【0078】

【数7】

$$\begin{aligned}t_{11} &= +1 \times 10^0 \\t_{12} &= -1 \times 10^{-2} \\t_{13} &= -5 \times 10^{-3} \\t_{21} &= -1 \times 10^{-2} \\t_{22} &= +1 \times 10^0 \\t_{23} &= -5 \times 10^{-3} \\t_{31} &= +2 \times 10^{-3} \\t_{32} &= -1 \times 10^{-2} \\t_{33} &= +1 \times 10^{-1} \\e_1 &= +3 \times 10^0 \\e_2 &= +5 \times 10^0 \\e_3 &= +7 \times 10^0\end{aligned}$$

【0079】これらの順変換式および逆変換式を使用する場合には、係数 ($a_{11} \sim a_{33}$ 、 $d_1 \sim d_3$) を図2の順変換規則114のデータとして、また係数 ($t_{11} \sim t_{33}$ 、 $e_1 \sim e_3$) を図2の逆変換規則116のデータとして、それぞれ図1のコンピュータ1の記憶装置内に格納しておく。

【0080】また、図3および図4に示したシステムは、図2の輪郭強調手段131やぼかし処理手段132などのパラメータ値USVを決定するためにも使用できる。すなわち、図4のカラーパターンP2では、白内障疑似体験フィルタ50によってシミュレートされた白内障の症状の影響によって、実際には文字(図示例では「A」の文字)の輪郭がぼやけた状態となる(図中では

便宜上、ぼやけた状態は図示していない)。そこで、カラーパターンP1m、P2のそれぞれにおける輪郭のシャープネス値をコンピュータ52で特定してそれらを相互に比較することにより、どの程度のボケ効果が作用しているかを知る。そして、その効果をぼかし処理手段132のパラメータ値USVとして設定しておく。また、そのようなボケを実質的に補償するための輪郭強調手段131に設定しておく。これらのパラメータ値USV、SPVは、デジタルフィルタ(マスク)のサイズおよび各画素の係数値として表現しておくことができる。

【0081】<カラー選択機能>以上の準備の下で、まずカラー選択機能の具体的内容および利用方法について、簡単なデジタルカラーイラストを作成する場合を例にとって説明する。

【0082】図11のフローチャートにおいて、まず図1のコンピュータ1において画像処理ソフトを起動させる(ステップS1)。また、ビジュアルコンテンツのキャンバスサイズの設定など基本的設定を終えた後、カラーパレットを含むダイアログをモニタ3の画面上に表示させる(ステップS2)。この時のカラーパレットの例が図13にカラーパレットCPとして示されている。この例でのカラーパレットCPは円形のカラーホイールであって、高中低のいずれか指定された彩度について、カラーセット201のすべての範囲のカラー(有彩色および無彩色の双方を含む)が表示されている。実際にはこのカラーパレットCP内の各区画は別個のカラーで表示されており、カラーホイールの中心側が低明度のカラーとなっている。また、このカラーセットカラーパレットCPは高中低の彩度で相互に切り換えることができるが、ここでは簡単化のため、高彩度のカラーだけを使用すると仮定する。また、このときのカラーパレットCP上のカラー総数をN(たとえば $N=216$)とする。

【0083】次に、クリエータは、図1のマウス5を使用してこのN色の中から任意に背景となるカラーを選択してダイアログの「OK」をクリックすることによって背景色を指定する(ステップS3)。ここで指定された背景色をCkとすると、この背景色Ckは背景色カラーボックスに表示される。この背景色Ckは、図12(a)に示したキャンバス中の対象範囲の背景領域301の描画に使用することができる。

【0084】また、MPUが図2および図6に示す選択規則テーブル112を参照することによって、指定された背景色Ckを基準色とするようなカラーのサブセット{sub(Ck)}を特定する(ステップS4)。そして、カラーパレットCPのうち、このサブセット{sub(C

k) } に属する範囲のカラーのみを選択可能とし、他のカラーは領域はグレーでマスク表示することによって次の描画に使用する色の選択をサブセット {sub (Ck) } の範囲内だけに限定する (ステップS5)。このときの状態が図14に例示されており、描画色のカラー選択可能範囲 (サブセット) 202と選択不能範囲203とが区別されている。図14中では選択不能範囲203の各カラー領域を白で示しているが、実際の選択不能範囲203の表示色はグレーの非アクティブ色である。選択規則テーブル112ではなく、明度差に基づく演算によってカラー限定を行うときには、背景色Ckを除いた (N-1) 色について背景色Ckとの明度差 ΔL をそれぞれ演算し、その明度差 ΔL が閾値Th (たとえばTh=30) 以上のものだけをサブセット {sub (Ck) } として表示する。

【0085】クリエイターは次に、サブセット {sub (Ck) } に相当する領域202の中から任意の描画色Cpをマウスで選択し、ダイアログの「OK」をクリックする (ステップS6)。この描画色Cpは描画色カラーボックスに表示される。そして、操作者は、この描画色Cpとを使用して図12(b)のように背景領域301中の任意の領域302を描画する (ステップS7)。この描画は、ドローイングやペインティング動作にその描画色Cpの情報を受け渡すことによって行われ、図2のカラー付与手段111bがこの機能を持つ。

【0086】さらに領域302内に別の色で描画を行いたいときには、クリエイターは現在の描画色Cpを背景色として設定する (ステップS8からS3)。これにตอบสนองして、MPUが選択規則テーブル112を再び参照することによって、新たな基準色Cpに対するサブセット {sub (Cp) } が特定される。そして、図15に示すように、カラーパレットCP上の各カラー範囲は、新たなサブセット {sub (Cp) } に相当する選択領域204と、それ以外の選択不能領域とに区別される。クリエイターは、この新たなサブセット {sub (Cp) } の中から描画色Ctを選択し、その描画色Ctを使用して図12(c)のように領域303の描画を行う (ステップS7)。

【0087】このような作業を繰返して、必要なイラストが完成すると、図11の繰返しルーチンから抜ける。

【0088】なお、ここでは非常に簡単な画像の例について説明したが、いったん作成した画像の修正など、複雑な作業も可能である。背景色は、描画済みの領域の色成分を抽出する機能 (いわゆるスポイド機能) によって設定することもできる。

【0089】このように、クリエイター (一般には操作者) が指定した基準色 (画像に既に使用した基準色) に対して、白内障の人などが視認し易いカラーの範囲を自動的に特定し、そのカラー範囲の中からだけ、次の利用カラーを選択できるようになっている。このため、容易かつ確実にバリアフリーのビジュアルコンテンツを作成

することができる。

【0090】また、基準色と組み合わせて使用するカラーの範囲を限定するとはいえ、それは有彩色を含む範囲での選択を可能とする限定である。したがって、視覚障害者用として単にモノクロで描画するような技術と比較して、はるかに画像表現が豊かになる。

【0091】また、このようにして作成されたビジュアルコンテンツは、図2の輪郭強調手段131を能動化し、あらかじめ設定されていたパラメータ値SPVで輪郭強調処理 (シャープネス処理) を施すことによって、さらに視覚障害者による視認性が高い画像になる。

【0092】なお、カラーパレットとしては、より少ないカラー数 (たとえば64色) のものをマトリクス配列した図16のようなカラーパレット205であってもよい。この場合には基準色 (背景色) を選択すると、カラーの選択規則テーブル112が参照され、図17のように、背景色に対するサブセットのカラーのみが、描画色として選択可能なカラー範囲206として配列表示され、背景色との区別が困難なカラーは選択対象からはずされる。

【0093】また、ここでは2色間相関のみを考慮しているが、3色あるいはそれ以上の相関を考慮した規則を利用してよい。3色相関を考慮する場合には、基準色として2色 (たとえばCkとCt) が指定されたときに、これらの双方に対して識別容易なカラーのサブセットをあらかじめ特定しておくことになる。

【0094】<カラーの順変換手段 (図18(a))>次にカラー順変換手段113の動作について説明する。

【0095】この手段113を利用すると、特に視覚障害者を意識しないで作成されたビジュアルコンテンツ (一般には、種々のオブジェクトの配色) が、視覚障害者にとって見やすいものであるかどうかを確認することができる。

【0096】そのようなものとしては、この発明に相当する装置を使用しないで作成されたビジュアルコンテンツのほか、写真などの自然画がある。すなわち、デジタルカメラやスキャナで読取った画像は、その被写体の色が自然色であるため、視覚障害者のための処理は何もなされていない。したがって、その画像が視覚障害者にとってどのように視認されるかを確認することが必要になる。

【0097】また、工業製品などのモデルをオブジェクトとする場合には、操作パネルのスイッチ類などが視覚障害者にとって見やすい配色であるかどうかを確認することが好ましい。このとき、図3に示した白内障疑似体験フィルタ50を通して肉眼でオブジェクトを直接に観察することもできるが、白内障疑似体験フィルタ50は高価であり、また、肉眼観察ではその観察結果を保存したり、客観的に他人に伝達することが困難である。

【0098】これに対して、この発明の装置に含まれる

カラー順変換手段113を使用すれば、白内障の人が見た場合のオブジェクトの画像の印象を客観的にシミュレートして把握可能である。

【0099】さらに、既述した例のカラー選択制限機能では2色間の識別相関だけを考慮しているため、3色以上のカラーが相互に隣接している領域などの識別性は、作成されたビジュアルコンテンツを視覚障害者が見た画像に変換して実際に確認することが好ましい。

【0100】このような目的で利用されるカラー順変換手段113の具体的動作においては、まず画像処理ソフト本体100のプラグインソフトとして実現されるカラー順変換手段113を起動し、変換すべきビジュアルコンテンツのファイルを指定する。すると、MPUはカラーの順変換規則114 (図9(a)のテーブルまたは既述した数3・数4で与えられる変換式) を参照し、そのビジュアルコンテンツに含まれるの配色を、白内障の人が見た配色に自動変換する。

【0101】そして、変換後の画像をモニタ3を通して操作者が観察し、もし識別困難なカラーの組合せがあった場合には、その領域の元のカラーを他のカラーに操作者が変更する。そして、修正後の画像を順変換し、再びカラーの識別性を確認する。識別性が高いカラーの組合せが得られると、そのときの順変換前の画像をビジュアルコンテンツの完成版とする。

【0102】また、工業製品の操作パネルなどの配色のモデリングの場合であって、元のオブジェクトのカラー画像をこの実施形態の装置で順変換したときに、視認しにくいカラーの組合せがあった場合には、そのオブジェクトのモデルの色を変更して、視覚障害者がより見やすい配色にする。

【0103】これらのカラー修正は試行錯誤で行ってもよいが、既述したカラー選択表示制御手段111aを利用することが好ましい。すなわち、識別しにくい色の組合せがあったときには、そのうちの一つのカラーを基準色として指定し、それに対応するサブセットから、隣接領域のカラーの修正色を選択する。このようにすれば、着目する領域のカラーが、周囲のカラーに対して白内障の人が識別し易いカラーへと変更されることが保証され、煩雑な試行錯誤を避けることができる。

【0104】また、好ましくは、カラーの順変換にあたって、図2のぼかし処理手段132も能動化し、パラメータ値USVによって画像にぼかし効果を与える。白内障の場合、カラーの識別力が低下しているだけでなく、輪郭の識別力も低下していることが多いため、ぼかし処理手段103を利用すれば、その現象もシミュレートできる。

【0105】<カラーの逆変換機能(図18(b))>一方、視覚障害者が見た状態の画像を先に決定し、それに対応する画像データを特定するには、逆変換手段115 (図2) を利用する。すなわち、画像処理ソフト本体1

00のプラグインソフトとして実現されるこの逆変換手段115を起動し、逆変換すべきビジュアルコンテンツのファイルを指定すると、MPUはカラーの逆変換規則116 (既述した数5～数7で与えられる変換式) を参照し、そのビジュアルコンテンツの配色を逆変換する。このようにして得られた画像(逆変換後画像)は、視覚障害者が見たときに視認しやすい配色になっている。

【0106】すなわち、画像の順変換を $F(X)$ と書き、その逆変換を $f(X)$ と書いたとき、順変換は配色 $X1$ を $F(X1)$ に変化させる。したがって、視覚障害者に視認して欲しい望ましい配色が $X2$ であれば、それを逆変換して配色 $f(X2)$ とし、この配色 $f(X2)$ を持つウェブコンテンツを提供すれば、視覚障害者が見たときには、

$$F(f(X2)) = X2$$

となるために、望ましい配色 $X2$ となるわけである。

【0107】この場合、逆変換した画像は、健常者にとっては、望ましい配色からずれている。しかし、視覚障害者の場合でも配色の全体が全く異なった色に見えることはなく、色の区別がくきにくくなったり、コントラストが下がるというような症状が通例であるため、上記逆変換で得られる画像は、健常者にとっては色やコントラストが比較的強いというくらいの影響しかない。したがって、視覚障害者にとって見やすい配色にすることは、その見返りとして健常者の視認性を著しく低下させるものではない。

【0108】逆に、健常者にとって見やすい場合でも、その配色が不適切であれば視覚障害者にとっては文字などを判別できないという本質的な影響が生じる。したがって、健常者のことだけを考えた画像は視覚障害者にとって本質的に問題が生じる場合があるが、視覚障害者を考慮してこの実施形態の逆変換を行った場合には、健常者と視覚障害者との双方が活用できる画像となる。

【0109】また、この逆変換にあたっては、図2の輪郭強調手段131を同時に能動化してパラメータ値SPVで輪郭強調をすることが好ましい。こうすることによって、白内障の人がこのコンテンツを見たときに生じるぼけ作用が補償され、適度なエッジ強度でコンテンツを見ることができる。

【0110】<モニタ調整>以上のそれぞれの機能を正しく実行するために、図1のモニタ3のカラー表示が適切となるようにモニタ3の表示特性をあらかじめ調整しておくことが好ましい。

【0111】図19はそのようなモニタ調整の際にモニタ3に表示されるパターン画像300の例を示している。このパターン画像300は、暗部側で異なる明度を有する2つの無彩色領域301、302が隣接して表示されているとともに、明部側で異なる明度を有する2つの無彩色領域303、304が隣接して配置されている。

【0112】図20に示すように、モニタ3にはメニュー切り換えボタン351とアップダウンボタン352が設けられており、メニュー切り換えボタン351によって輝度調整を選択すると、アップダウンボタン352によってモニタ3の表示の輝度を調整できる。また、メニュー切り換えボタン351によってコントラスト調整を選択すると、アップダウンボタン352によってモニタ3の表示のコントラストを調整できる。

【0113】クリエイタは、ビジュアルコンテンツの作成ないしは修正する前に、図19のパターン画像300を表示する表示制御手段117（図2）を起動する。そして、このパターン画像300の表示において、一方のカラー領域のペア301、302の双方の視覚的な区別が明確に可能であり、かつ他方のカラー領域のペア303、304についても双方の視覚的な区別が明確に可能となるような状態となるように、モニタ3の輝度とコントラストとを、メニュー切り換えボタン351とアップダウンボタン352とを使用して調整する。

【0114】これによって、暗部側と明部側との双方において異なる明度の違いをモニタ3上で正確に表示できることになり、より適切なビジュアルコンテンツの作成や修正が可能になる。

【0115】＜サーバ登録とネットワークからの閲覧＞上記のようにして図1のサービス側コンピュータ1で作成されたビジュアルコンテンツは、ウェブ上のホームページなどに組み込まれて図1のサーバ11に登録される。ユーザ側コンピュータ30はネットワーク10を介してこのサーバ11にアクセスし、登録されているビジュアルコンテンツを画面上に表示させて閲覧することができる。

【0116】このビジュアルコンテンツは、白内障の人にも見やすい色使いになっているため、バリアフリーのコンテンツとして特に有用である。

【0117】また、いったん完成した健常者向けのビジュアルコンテンツの各カラーを強制的に変更するのではなく、クリエイタによるカラーの選択の余地は十分に残しているため、視認性を重視するあまりにビジュアルコンテンツの美的創作性を殺してしまうこともない。したがって、健常者にとっても自然でかつ見やすい画像となる。

【0118】さらに、カラーの順変換機能や逆変換機能を利用することによって、このビジュアルコンテンツのカラー調整を十分に検証した後にネットワークに乗せることができるため、作成ミスも少ない。

【0119】＜診断および認証＞次に、ウェブコンテンツなどのオブジェクトが、白内障などの視覚障害者にとっても見やすいものになっているかどうか、換言すれば、それがバリアフリーのオブジェクトと言えるかどうかを、そのビジュアルコンテンツの作成者自身ではなく、ネットワークを介して特定のサービスセンタで集中

的に確認するサービスについて説明する。このような確認を行う認証サービスは、この実施形態のような視覚障害対応機能ソフトを利用して作成され、かつその機能が十分に発揮されたオブジェクトであることを認証するものである。したがって、他のソフトだけを使用して作成されたオブジェクトについては、もしそれが視覚障害者に見やすい画像になっていないときに、それを視覚障害対応機能ソフトで修正した場合のみ認証を与える。

【0120】このような認証の前提としては、(1)ユーザ自身は視覚障害対応機能ソフトを所持していない場合と、(2)ユーザ自身が視覚障害対応機能ソフトを所持している場合と、の2つの態様があり、これらについて以下で詳述する。なお、このサービスを行うことができる者として、この発明の装置などを利用しつつ、バリアフリーのオブジェクトであるかどうかを判定できる能力があると所定の機関が認定した有資格者だけに限定することもできる。

【0121】(1)ユーザ自身は視覚障害対応機能ソフトを所持していない場合：この場合には、具体的手順において、まず、図21に示すクライアント側コンピュータ30によってビジュアルコンテンツ401を作成したとする。このビジュアルコンテンツ401は、この発明のカラー選択表示制御手段111aなどを使用せずに作成されており、以下「1次コンテンツ」と呼ぶ。

【0122】一方、図21のサーバ11には1次コンテンツ401のバリアフリー性の検証を受け付けるホームページHPが登録されている。ウェブ上の1次コンテンツ401の作成者（クライアント）は、ネットワーク10を介してその1次コンテンツ401をサーバ11上のホームページHPに転送するとともに、検証を依頼する旨を、このホームページHPに書込む。

【0123】サービス側コンピュータ1は、適時にこの1次コンテンツ401をサーバ11からダウンロードし、既述したカラー順変換手段113を使用して、白内障の人から見た画像に変換する。サービス側コンピュータ1の検証担当者は、その変換後の画像をモニタ上で目視し、見にくいカラーの組合せが使われていないかどうかを判定する。この判定は目視によって行ってもよく、画像内で互いに隣接する複数のカラーを抽出し、それらの複数のカラーが、選択規則テーブル112（図2）に登録されているそれぞれの組合せに含まれているかどうかを自動判定してもよい。

【0124】このような判定によって、視覚障害者には見にくいコンテンツであると判定されたときには、次の2つのいずれかの対応をとる。

【0125】その第1は、この1次コンテンツ401がバリアフリーの条件を満足していない旨をクライアントにネットワーク経由で通知することである。この通知は、図20において電子メール403として示されている。

【0126】その第2は、不適当なカラーの組合せをサービス側コンピュータ1において、適切なカラーの組合せに変更したウェブ用の2次コンテンツを作成し、ネットワーク10経由でクライアントに返送することである。そして、クライアントは、この2次コンテンツを確認し、それに承諾すればその2次コンテンツがバリアフリーのビジュアルコンテンツとして利用され、同意しなかった場合にはクライアントが独自に1次コンテンツ401の修正を行い、再度、検証を求める。

【0127】2次コンテンツ402については、そのコンテンツにサービス側コンピュータ1においてバリアフリーコンテンツである旨のデジタル認証を与える。そして図21に概念的に示すように、デジタル認証405が付されたコンテンツ402がネットワーク10経由でクライアント側コンピュータ30に転送される。クライアントはその認証付コンテンツ402を任意のサーバに登録し、一般のユーザの利用に供する。これによって、図1のユーザ側コンピュータ20のユーザはその認証付コンテンツ402がバリアフリーのものであることがわかる。オブジェクトが工業製品などのモデルである場合にも、同様の通知や認証が可能である。

【0128】このような認証は可視的なマークであってもよく、コード化された認証情報や、電子透かし技術を使用した認証であってもよい。また、認証にあたっては、クレジットカードなどを利用したオンライン決済によって、所定の手数料を徴収することができる。

【0129】(2)ユーザ自身が視覚障害対応機能ソフトを所持している場合：ユーザが視覚障害対応機能ソフトを所持している場合には、視覚障害対応機能を使用して1次コンテンツ401を作成することになる。このため、この1次コンテンツ401は視覚障害者にとって見やすいコンテンツになっているが、上記と同様にしてその1次コンテンツ401をサービス側コンピュータ1に転送すれば、検証担当者から認証を受けることができる。この場合には、順変換機能を利用して検証担当者が1次コンテンツ401を順変換して視覚的に確認し、それが視覚障害者にとって見やすい配色になっている場合には、その1次コンテンツ401にデジタル認証を与えてユーザに返信する。この場合には、図21における返信の2次コンテンツ402が、1次コンテンツ401に認証を与えたものと読み替えられる。もし、1次コンテンツ401の配色に部分的に不十分なところがあればサービス側コンピュータ1上の視覚障害対応機能ソフトを使用して検証担当者側で1次コンテンツ401を修正し、認証付きの2次コンテンツ402として返信する。

【0130】このように、視覚障害対応機能ソフトを使用しているユーザのみ1次コンテンツ401そのものの認証を行うことを可能とするために、視覚障害対応機能ソフトには、認証申込用ホームページHPのURLがリンクされており、そのURLへジャンプできるようにな

っている。このホームページHPでは1次コンテンツ401自身の認証申込みフォームには、ユーザ側の視覚障害対応機能ソフトのパッケージごとのユーザIDの情報が必要となっている。そして、視覚障害対応機能ソフト上から1次コンテンツをホームページHPに送信する際には、そのIDのデジタル信号がホームページHPのそのフォームに送信されて自動的に入力されるようになっている。そして、そのIDがホームページHPの開設者側において、視覚障害対応機能ソフトの正当なユーザであると自動確認されたときのみ1次コンテンツ401の認証を受け付ける。なお、1次コンテンツ401の認証を無料で行う回数を制限し、それ以後はオンライン決済によって手数料を支払ったときのみ1次コンテンツ401の認証を受け付けるようにしてもよい。

【0131】<カラーチャートファイル>図22は、視覚障害者にとって視覚上で相互識別し易いカラーの組合せがカラーモニタ上に配列表示されカラーチャートCLCである。このカラーチャートの表示のためのデータは、図6のテーブルに相当するカラーの組合せがデジタルファイルに記録され、それがデジタルカラーチャートファイルDCFとしてCD-ROMなどのメディアMDAの形で提供される。このファイルDCFをコンピュータCOMで読込むことによって、図22の例では、たとえばカラーC1に対してカラー{C2、C4、C8…}のサブセットがカラーモニタMTの画面上に表示されている。また、その下の行には、他のカラーについて、それぞれのサブセットが配列表示されており、画面のスクロールによってN色のそれぞれについてのサブセットの配列を見ることができる。

【0132】上記のような視覚障害対応機能ソフトのパッケージには既述した選択機能としてカラーチャートCLCに相当する情報が組み込まれているが、デジタルカラーチャートファイルDCFは、カラー領域の対応関係の配列を特定した汎用のひとつの画像ファイル、たとえばGIF形式の画像ファイルや、そのような画像を含むHTMLファイルなどとして提供される。このため、視覚障害対応機能ソフトをインストールしていないコンピュータであっても、任意の画像処理ソフトでこのファイルDCFを開けば、ひとつの基準色に対してどのようなカラーを組み合わせ利用できるかを知ることができる。カラーモニタ上にこのカラーチャートを表示させ、そのようなカラーの組合せに含まれる任意のカラー領域（たとえば、基準色C1について、そのサブセットに含まれるカラーC2の領域）をポインティングすることにより、そのカラー領域のカラー成分値を、当該画像処理ソフトにおける描画手段に受け渡すことが可能である。

【0133】このようなデジタルカラーチャートファイルDCFは、メディアMDA上に固定して配布することも可能であるが、ネットワーク経由で配布することもできる。

【0134】＜変形例＞

◎順変換や逆変換にあたってはオブジェクトの画像全体を変換せず、操作者が指定した部分領域のみを変換してもよい。また、図23に示すように変換前後の画像501, 502を並列的にモニタ3の画面上に表示させれば、相互を視覚的に比較することもできる。この場合、好ましくは変換前後の画像501, 502が相互にリンクされ、画面上で一方の画像501(502)の配色を変更すると、その変更が他方の画像502(501)の配色にほぼリアルタイムで反映されるように、順変換および逆変換の双方の機能を内包した動的リンク手段を実現するプログラムを設けておくことが好ましい。

【0135】◎上記実施形態では互いに隣接する領域での2色の相互識別性から選択規則を定めているが、既述したように、互いに隣接する3色以上の相関を考慮した選択規則を定めておいてもよい。ただし、領域の塗り分けにおいては4色あればすべての状況を網羅できるため、特別の状況以外では5色以上の相関を考慮する必要は少ない。ただし、自然画のように多数の色が混在するような場合や、互いに隣接する領域だけではなく、より遠方の領域の配色まで考慮したい場合には、選択規則で変数となるカラー数を増やすこともできる。

【0136】◎白内障の場合のカラーのペアの識別性の主因視は明度差であるが、より精密な関係を規定するために、色相の違いをも考慮することができる。この場合、既述したカラーのサブセットを規定するテーブルや、変換式・逆変換式などの演算式に色相要素を入れることができる。この発明のDTPへの応用のように、より精密に視覚障害者の視覚特性を考慮して配色状況を決める場合などはこのような色相や他のカラー因子の依存性も含めることが好ましい。

【0137】◎この発明は、ウェブコンテンツの作成や工業的製造物のモデリングだけでなく、アナログ画像をカラーキャナなどで読取って得られる画像情報や、自然物の外観、DTPにおいて各ページ既述言語で印刷物のページ内の各部品を作成および配置する場合の配色、動画(特にアニメーションなど各部のカラーを領域ごとに指定できるコンテンツ)の配色、デジタル放送やアナログ放送(NTSC、PALなど)における画像コンテンツなど、画像情報を含む各種の対象物の画像の作成・修正・検証などを対象とすることができる。

【0138】このうちアナログ画像を読取って得られたデジタル状態の画像の修正や、DTPおよび動画の作成などでは、それぞれの画像処理ソフトのプラグインとしてこの発明の各機能を提供できる。その基本的構成は上記実施形態と同様である。

【0139】また、デジタル放送の場合は、STB(Set Top Box)内に上記実施形態の逆変換機能を持つコンバータを内蔵させることにより、ほぼリアルタイムで健常者向けの放送コンテンツの画像を視覚障害者向けの画

像に変換してカラーモニタに表示させることができる。放送局側であらかじめ逆変換を行った後に視覚障害者向け放送として特定のチャンネルで放映することもできる。

【0140】いずれの場合も、ソフトウェアプログラムとして記憶媒体上に記憶させて配布・利用が可能である。

【0141】◎この発明が想定する視覚障害者としては、白内障だけではなく例えば色盲などの他の視覚障害がある。赤緑色盲の場合には、基準色として赤系が選択されたときには緑系を避け、逆に基準色として緑系が選択されたときには赤系を避けるようなカラーの選択規則を使用すればよい。

【0142】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1および請求項2の発明では、指定された基準色に対して、視覚障害者が相互識別することが容易なカラーのサブセットを表示し、その中から次に使用するカラーを選択できるように構成されているため、視覚障害者にとって見やすいオブジェクトの画像の配色を決定できるとともに、オブジェクト画像の作成者や修正者のカラー選択の余地が比較的広い。

【0143】このため、カラーの表現性が豊かで、かつバリアフリーなオブジェクトを得ることができる。

【0144】特に、請求項2の発明では、基準色に対して明度差が大きなカラーをサブセットに含ませているため、視覚障害者による視認性が特に良好になる。

【0145】また、請求項3および請求項4の発明では、作成または与えられたオブジェクトの画像が視覚障害者にどのように視認されるかを客観的にシミュレートできる。したがって、これらの発明も、カラーの表現性が豊かで、かつバリアフリーなオブジェクトを得るために有用である。

【0146】特に、請求項4の発明ではほかし効果も与えるため、白内障などのように対象物がぼけて見える症状の視覚障害者の状況を、より正確にシミュレートできる。

【0147】請求項5の発明では、視覚障害者にこのように見えて欲しいという望ましい配色とされたオブジェクトの画像を逆変換することによって逆変換後の画像を得る。その逆変換後の画像は、それを視覚障害者が見たときに、望ましい配色で視認される。このため、視覚障害者を意識せずに準備された画像から、視覚障害者向けの画像を容易に得ることができる。このため、カラーの表現性が豊かで、かつバリアフリーなオブジェクトを得るために有用である。

【0148】特に、請求項6の発明では、疾病による白内障だけでなく、加齢によって生じる白内障症状を持つ人についてもオブジェクト視認性を向上させることができる。

【0149】特に、請求項7の発明では、カラーモニタの表示特性の調整をあらかじめ行っておくことができるため、より正確に配色の評価が可能である。

【0150】請求項8の発明では、視覚障害者に対するビジュアルコンテンツの視認性を向上させることができるため、多様な情報を、健康者に近い視認性で視覚障害者に提供できる。

【0151】請求項9～12の発明ではそれぞれ、工業的製造物のモデルの画像、DTPの画像、動画およびデジタル放送のコンテンツを対象とすることによって、視覚障害者を考慮したそれぞれの配色の決定に寄与できる。

【0152】請求項13の発明では、コンピュータにインストールされることによって上記の各機能を実現することができる。このため、カラーの表現性が豊かで、かつバリアフリーなオブジェクトを得るために有用である。

【0153】請求項14の発明では、通常の画像処理機能は画像処理ソフト本体に持たせつつ、付加的機能としてプラグインソフトとされているため、手持ちの画像処理ソフト本体なども有効に活用できる。

【0154】請求項15の発明では、視覚障害者を考慮したオブジェクトの配色の診断をネットワーク経由で行うことができるためにその診断が迅速となり、カラーの表現性が豊かで、かつバリアフリーなオブジェクトを得るために有用であって、バリアフリーのオブジェクトの普及に資することができる。

【0155】請求項16の発明では、視覚障害者による視認性が十分でない画像についてはそれを視覚障害者による視認性が高い画像に加工して返信するため、バリアフリーのオブジェクトの普及に特に有用である。

【0156】請求項17の発明では、特に、視覚障害者による視認性が高いオブジェクトに認証を与えるため、第三者がそのオブジェクトがバリアフリーであることを容易に理解できるとともに、バリアフリーのオブジェクトの普及にも有用である。

【0157】請求項18の発明では、疾病による白内障だけでなく、加齢によって生じる白内障症状を持つ人についてもオブジェクトの視認性を向上させることができる。

【0158】請求項19の発明では、デジタルカラーチャートによって、視覚障害者が視認し易い配色を知ることができるほか、その情報がデジタル化されているため、画像処理ソフトによってそれを読み込むことにより、それぞれのカラーの成分値を客観的に知ることができる。このため、これを利用してオブジェクトの画像の作成や修正を行うことによって、オブジェクトの視認性を向上させることができる。したがって、カラーの表現性が豊かで、かつバリアフリーなオブジェクトを得るために有用である。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の1実施形態の画像処理装置として機能するコンピュータ1を含んだネットワークシステムNWの概略構成図である。

【図2】サービス側コンピュータ1の画像処理機能を示す機能図である。

【図3】白内障疑似体験フィルタを使用して基礎データを収集するプロセスの例を示す図である。

【図4】白内障疑似体験フィルタを使用して基礎データを収集するプロセスの例を示す図である。

【図5】RGBカラーサークル（彩度一定）中に分布させたN個のカラーからなるカラーセットについてのサブセットを求める状況を示す図である。

【図6】カラーの組合せ規則を具体化したテーブル内容を示す図である。

【図7】白内障疑似体験フィルタを使用して基礎データを収集するプロセスの例を示す図である。

【図8】白内障疑似体験フィルタを使用して基礎データを収集するプロセスの例を示す図である。

【図9】カラーの順変換規則および逆変換規則を具体化したテーブルの構成例を示す図である。

【図10】健康者が認識するカラーと視覚障害者が認識するカラーとの対応関係の説明図である。

【図11】基準色に対するカラーの選択プロセスを示すフローチャートである。

【図12】図11のプロセスに対応する画像作成過程の例を示す図である。

【図13】カラーの選択プロセスにおけるカラーパレットの状態の遷移の説明図である。

【図14】カラーの選択プロセスにおけるカラーパレットの状態の遷移の説明図である。

【図15】カラーの選択プロセスにおけるカラーパレットの状態の遷移の説明図である。

【図16】比較的少ない数のカラーを配列したカラーパレットにおけるカラーの選択プロセスを示す図である。

【図17】比較的少ない数のカラーを配列したカラーパレットにおけるカラーの選択プロセスを示す図である。

【図18】カラーの順変換および逆変換の説明図である。

【図19】モニタ調整の際にモニタ上に表示されるパターン画像の例を示す図である。

【図20】モニタにおけるメニュー切り換えボタンとアップダウンボタンとの説明図である。

【図21】画像診断と認証の流れを示す図である。

【図22】視覚障害者にとって視覚上で相互識別し易いカラーの組合せがカラーモニタ上に配列表示されたカラーチャートを示す図である。

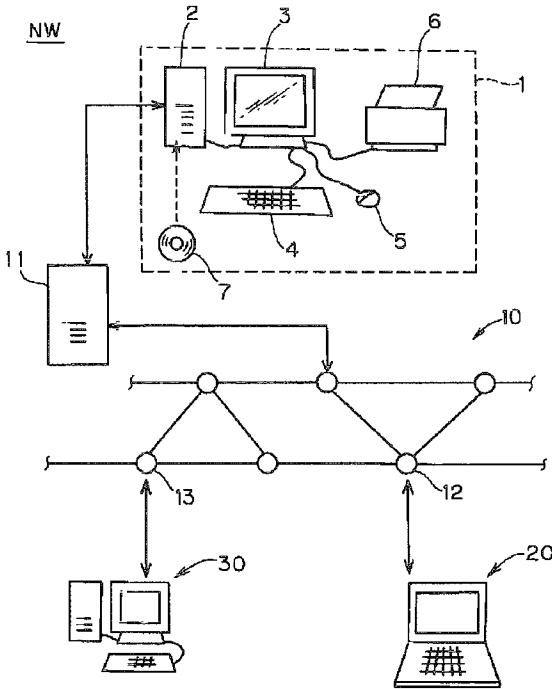
【図23】視覚障害による視認性を考慮した変換前後の画像の並列的配置例を示す図である。

【符号の説明】

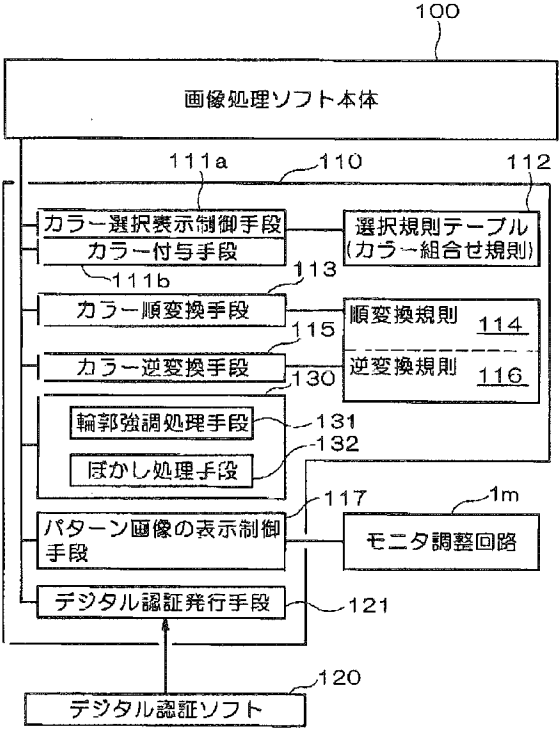
- 1 サービス側コンピュータ
20 ユーザ側コンピュータ
30 クライアント側コンピュータ
10 ネットワーク

- CP カラーパレット
300 パターン画像
201 カラーセットの領域
202 カラー選択可能範囲 (カラーサブセット)

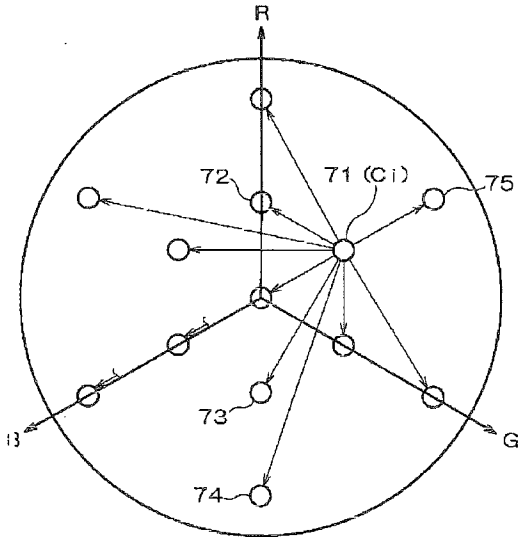
【図1】



【図2】



【図5】

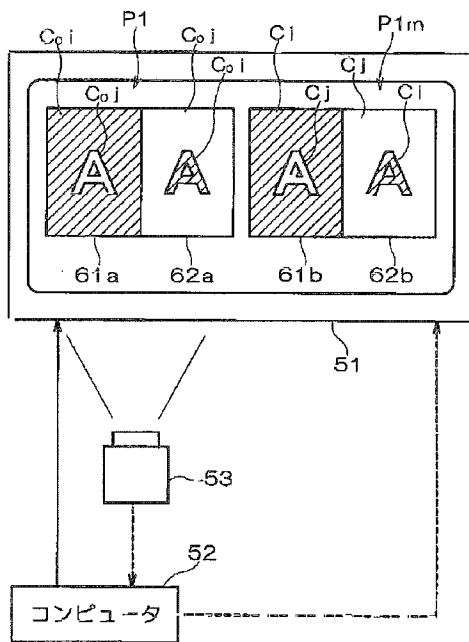


【図6】

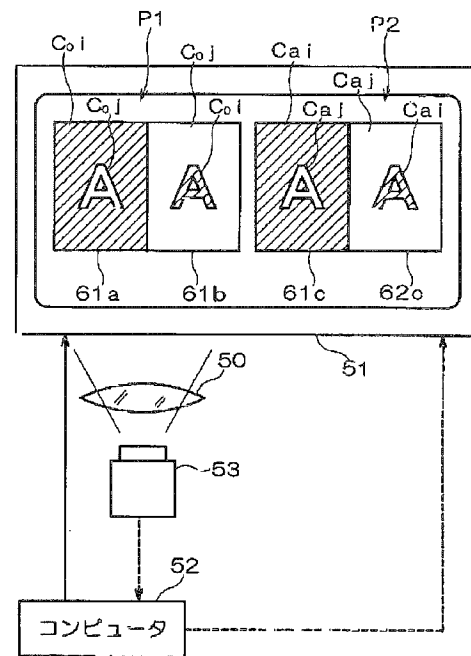
基準色	サブセット
C1	C2 C4 C8 ..
C2	C1 C4 C7 ..
C3	C5 C6 C8 ..
C4	C1 C2 C6 ..
C5	C3 C6 C9 ..
C6	C3 C4 C5 ..
..	...
CN	...

112

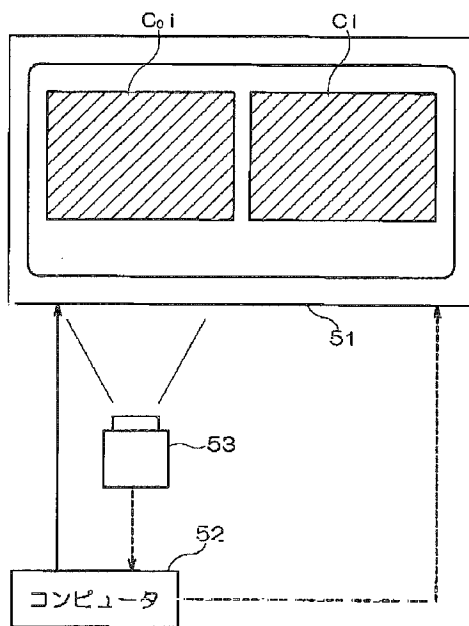
【図3】



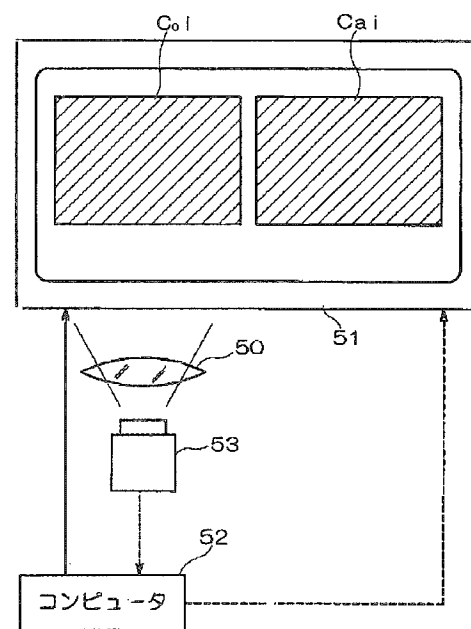
【図4】



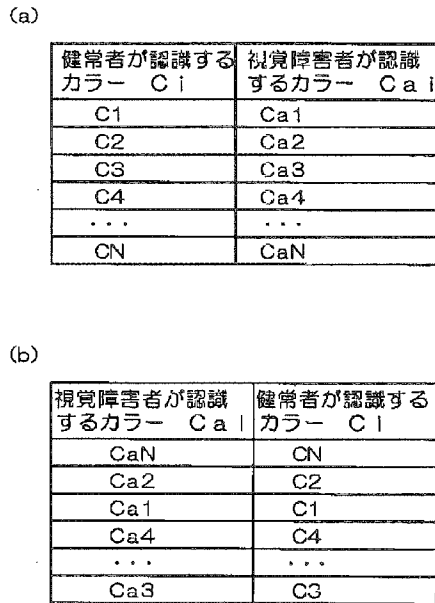
【図7】



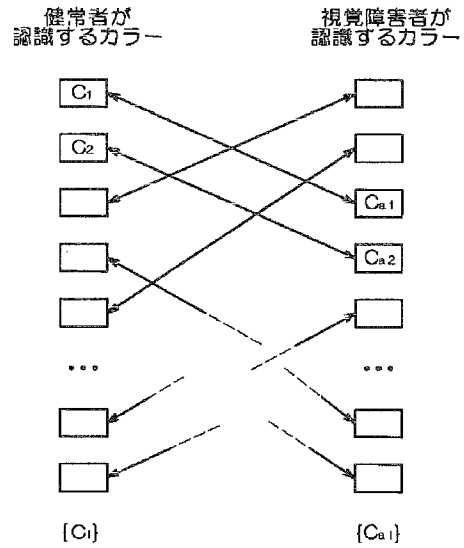
【図8】



【図9】

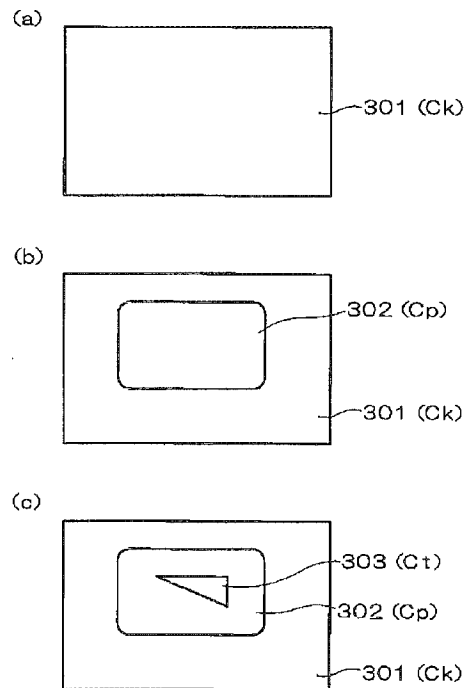
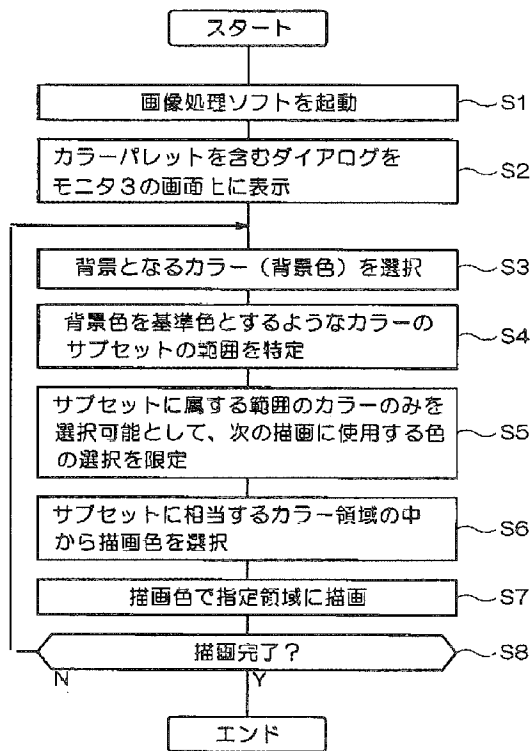


【図10】

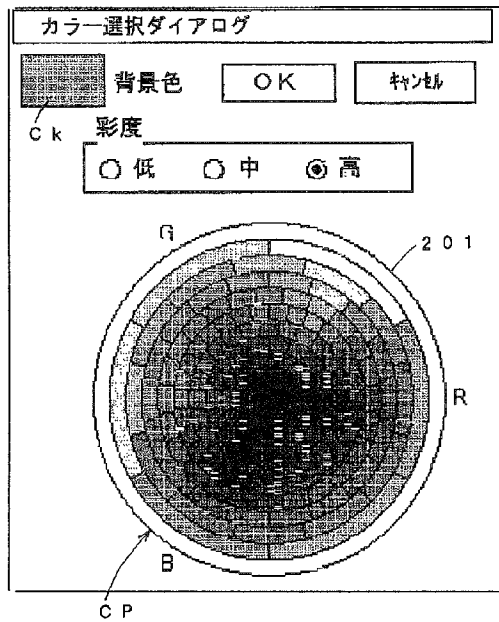


【図12】

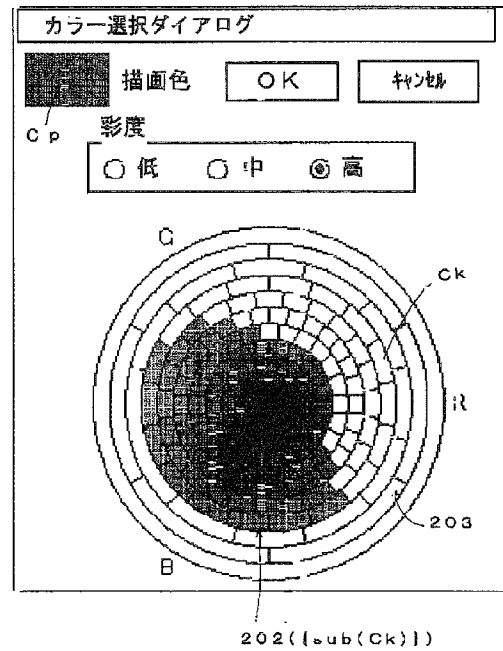
【図11】



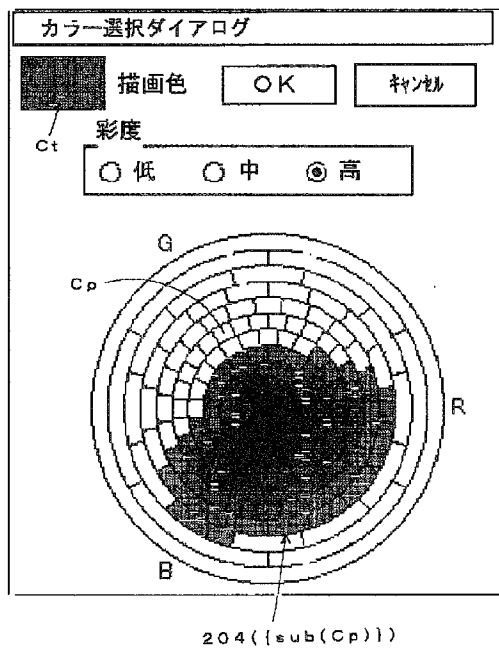
【図13】



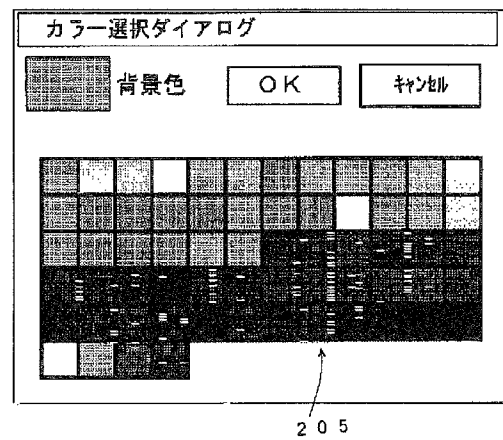
【図14】



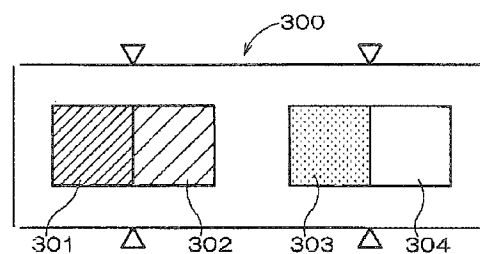
【図15】



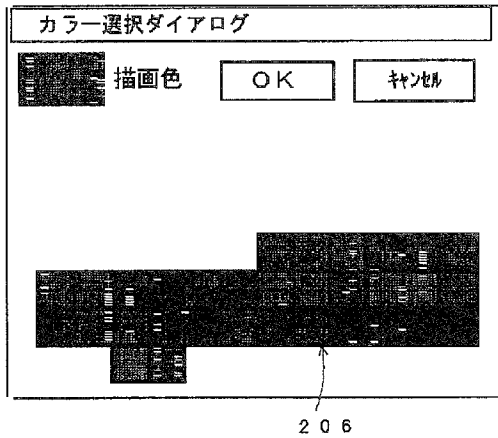
【図16】



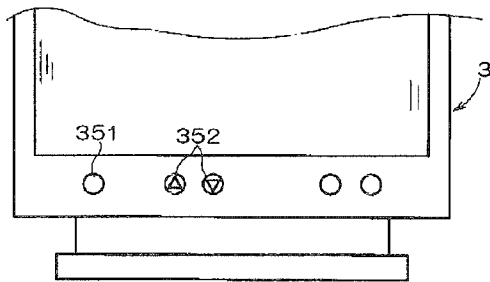
【図19】



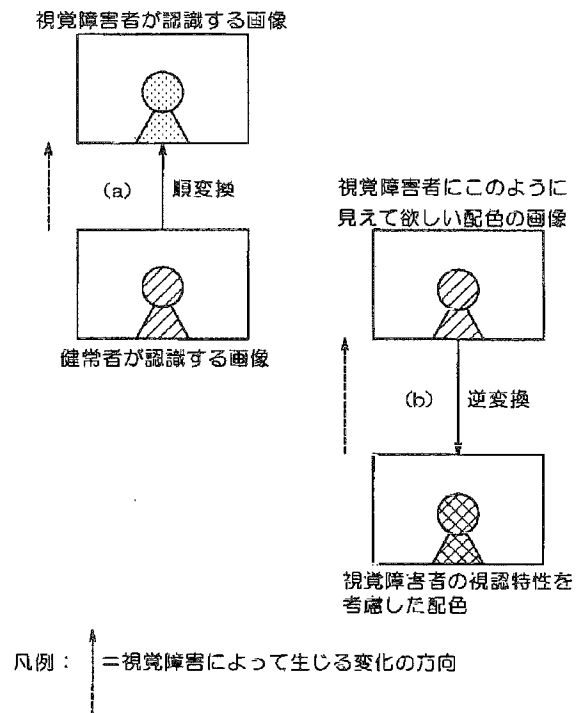
【図17】



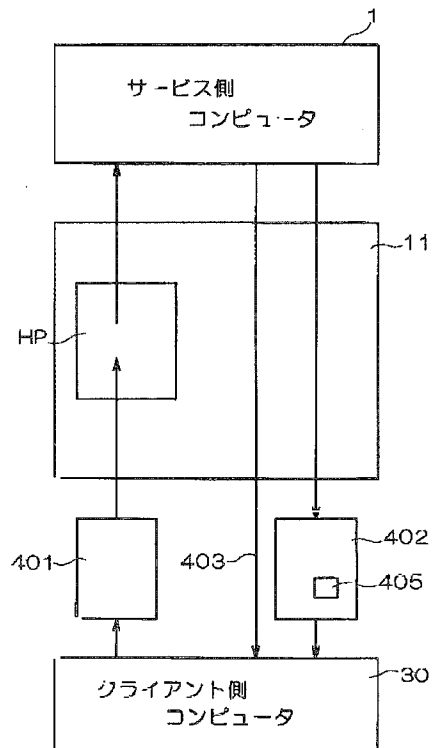
【図20】



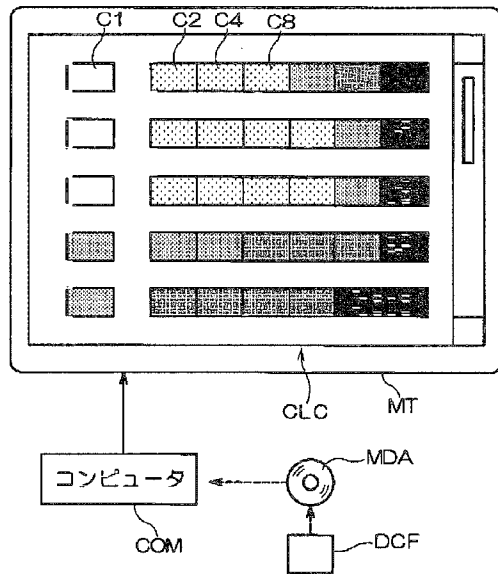
【図18】



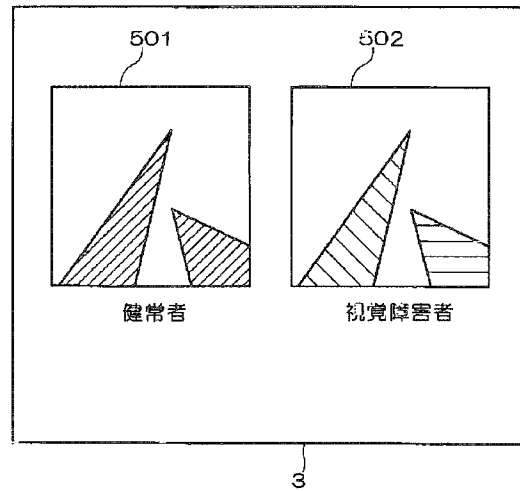
【図21】



【図22】



【図23】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

H04N 1/60
1/46

識別記号

F I

H04N 1/40
1/46

(参考)

D 5E501
Z

(72)発明者 山口 ▲隆▼行

京都市中京区柳馬場通三条上る油屋町100
番地 ロートレック中京802号 株式会社
アクタプランニングネットワーク内

Fターム(参考) 5B057 BA25 CA01 CB01 CE03 CE04
CE17

5B069 AA01 BA01 BA04 BB16 HA15
HA16 JA01 JA02 LA03

5C077 MM27 MP08 PP31 PQ08 PQ22
SS05 SS06

5C079 HA19 LA02 LA31 MA01 MA17
MA19 NA06

5C082 AA01 AA04 BA02 BA12 BA34
BB51 CA12 CB03 DA87 MM10

5E501 AA02 AC34 BA03 BA05 BA11
CA02 CB02 CB09 EA05 EA10
EB05 EB18 FA14 FB28 FB42